

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-185673

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月9日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
H 0 1 J 31/12		H 0 1 J 31/12	C
G 0 2 F 1/1335	5 3 0	G 0 2 F 1/1335	5 3 0
G 0 9 F 9/30	3 4 9	G 0 9 F 9/30	3 4 9 C
			3 4 9 Z
	3 6 0		3 6 0

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-355307

(22) 出願日 平成9年(1997)12月24日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 井口 如信

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

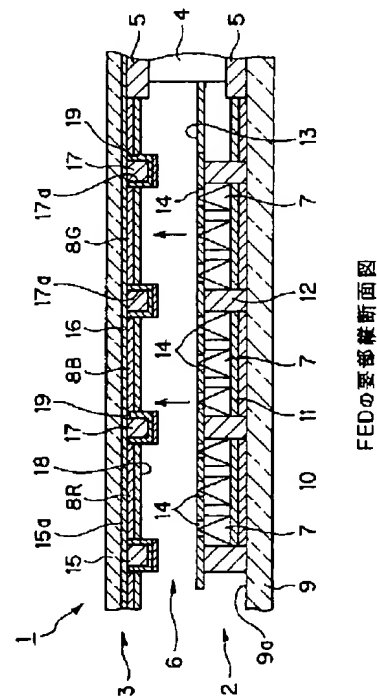
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外2名)

(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 蛍光膜層で反射される電子ビームの散乱抑制と電圧チャージ現象の低減とによって高品位の画像表示を行う。

【解決手段】 基板9上にカソード電極10とカソードチップ7とが形成されるとともにゲート電極13が形成されたバックプレート2と、透明基板15にアノード電極16と蛍光膜層8ブラックマトリックス17とが形成されて真空空間部6を介してバックプレート2と対向されたフェイスプレート3とを備える。ブラックマトリックス17は、ガラスを母材として蛍光膜層8の発光面よりも突出するリブ状凸部として蛍光膜層8間の非発光領域に対応して形成される。蛍光膜層8とブラックマトリックス17とは、表面のほぼ全体が導電薄膜層18、19で被覆される。



FEDの要部断面図

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に、カソード電極と電子ビームの放出電極とが形成されるとともに上記カソード電極に対向してゲート電極が形成されてなるバックプレートと、透明な基板上に、上記各ゲート電極に対応して形成された透明なアノード電極と、このアノード電極上に形成した蛍光膜層と、この蛍光膜層間の非発光領域にそれぞれ位置するブラックマトリックスとが形成され、真空空間部を介して上記バックプレートに対向配置されてなるフェイスプレートとを備え、

上記フェイスプレートは、上記ブラックマトリックスがガラスを母材として上記蛍光膜層の発光面よりも突出されたリブ状凸部として形成されるとともに、このブラックマトリックスと上記蛍光膜層とのほぼ表面全体が導電薄膜層で被覆されたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】 上記ブラックマトリックスには、その外周側面を含む表面上に上記導電薄膜層と電気的に接続される下地導電薄膜層が被膜形成されたことを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項3】 上記ブラックマトリックスは、母材を構成するガラスに、上記蛍光膜層よりも外光反射率が低い鉛ガラスを用いたことを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項4】 上記ブラックマトリックスは、上記フェイスプレートの主面に形成した上記蛍光膜層よりも外光反射率が低い薄膜パターン上に形成されたことを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項5】 上記ブラックマトリックスは、上辺に対して底辺の幅が大とされた断面が略台形とされることによって側面が傾斜面として構成され、この傾斜面にも上記導電薄膜層が被膜形成されたことを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像表示装置に関し、さらに詳しくは薄型で大型画面化が図られるフィールド・エミッション・ディスプレイ（以下、FEDと略称する。）に関する。

【0002】

【従来の技術】画像表示装置においては、薄型で大型画面化と軽量化に限界がある陰極線管に代わる種々の薄型表示装置、いわゆるフラットパネル・ディスプレイ（FPD）の検討が図られている。FPDとしては、例えばプラズマ・ディスプレイ・パネル（PDP）、FED、プラズマ・アドレス液晶（PALC）パネル或いは有機エレクトロルミネッセンス（EL）ディスプレイ等が提案されている。

【0003】PDPは、概略、互に対向する一対のガラス基板間に隔壁で仕切られた多数個のセルを構成するとともに、これらセルの内部に蛍光体を塗布して蛍光膜

層を形成しかつキセノンを含む放電ガスが充填されてなる。PDPは、セル内に設けた電極に画像データ信号に応じて電圧を印加することによって放電ガスに放電現象を生じさせ、これにより発生する紫外線が蛍光膜層を照射し励起／発光させることにより画像表示を行う。PDPは、上述したように各セル単位で発光が行われるため、セル毎に赤、緑、青の蛍光体を塗り分けることによりカラー表示が行われる。

【0004】また、PALCは、大型化が困難である薄膜トランジスタ（TFT）型LCDの問題点を解決する装置として提案されたものであり、LCDのスイッチング部をTFTに代えてプラズマスイッチによって構成した装置である。PALCは、長溝状の放電空間部に互いに平行なカソード電極とアノード電極とがそれぞれ形成された第1のガラス基板と、カソード電極とアノード電極とに直交するとともにプロローブと接続されたストライプ状電極が形成された第2のガラス基板とを対向配置するとともに、第2のガラス基板に第1のガラス基板との間に放電空間部を構成するようにしてLCDを接合しかつ放電空間部内に放電ガスを充填してなる。PALCは、ストライプ状電極にLCDの駆動用信号を印加した状態で、画像データ信号に応じた電圧をカソード電極に印加することによって放電ガスにプラズマ放電を発生させ、ストライプ状電極のプロローブとアノード電極間を導通状態としてLCDを駆動する。

【0005】一方、FEDは、概略、カソード電極と多数個のカソードチップ（電子放出素子）とが形成されるとともに各カソード電極に対応してゲート電極が配置されてなる第1のガラス基板（バックプレート）と、各ゲート電極に対応する多数個のアノード電極と蛍光膜層とが形成され真空空間部を介してバックプレートに対向配置されてなる第2のガラス基板（フェイスプレート）とを備えてなる。なお、カソードチップについては、基板上に平面形状の素子を形成して構成したFEDも提案されている。

【0006】FEDは、画像データ信号に応じた電圧が各電極に印加されるとカソードチップから放出された電子ビームがゲート電極によって加速されてフェイスプレートの蛍光膜層を照射する。FEDは、これによって蛍光膜層が励起／発光して画像表示が行われる。FEDは、陰極線管と同様に電子ビームを照射して蛍光膜層を励起／発光する基本原理を同等とすることから、優れた色再現性が期待されている。

【0007】ところで、FEDにおいては、蛍光膜層に照射された電子ビームの一部が、この蛍光膜層の構成物質に応じてバックプレート側へとランダムに反射されて散乱する。FEDは、アノード電極が、フェイスプレート上に透明電極層として形成されるほか、蛍光膜層に電子の投射によってチャージされる電圧をアースするメタルバック層がアルミを蒸着することによって形成されて

いる。FEDは、アルミのメタルバック層が形成されることによって、このメタルバック層により蛍光膜層への入射電子量のほぼ20%近くが反射されてバックプレート側へと散乱する。反射電子は、アノード電極／カソード電極間の電圧によって再びフェイスプレート側へと吸引されて蛍光膜層を投射する。

【0008】FEDは、上述したように反射電子が蛍光膜層によって散乱した状態で反射されることから、戻り電子ビームが隣接する他の領域の蛍光膜層にも入射されてしまうことがある。このため、FEDは、コントラストや色純度が低下して表示画質が劣化するという問題が生じる。

【0009】米国特許第5477105号公報には、かかる問題点を解決するために、各蛍光膜層間の非発光領域に対応してフェイスプレートの主面にブラックマトリックスが形成されるとともに、このブラックマトリックスを各蛍光膜層の発光面に対してカソード側に隆起させて構成したFEDが開示されている。かかる米国特許のFEDによれば、蛍光膜層によって反射される電子がブラックマトリックスの隆起した側壁によって拡散する方向の反射が抑制されることから、表示画質の劣化が防止される効果が期待される。

【0010】また、米国特許第5160871号公報には、蛍光膜層よりも外光反射率が低い特性を有する鉛ガラス（ソルダガラス）によってプレート表面に立体の非発光領域を形成した表示装置が開示されている。この鉛ガラスによる形成部位は、蛍光膜層とスペーサとが直接接触することを防止する絶縁体として作用する。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述した第1の米国特許においては、ブラックマトリックスを形成する材料として、メタル、セラミック、セミコンダクタ或いはカーボン等が挙げられ、これらを単体或いは複数で使用する旨が開示されている。しかしながら、これらブラックマトリックス形成材料は、いずれもガラス材からなるフェイスプレートとの接着性や機械的強度、十分な高さ寸法の確保、製造性或いは真空材料としての信頼性等の条件を満足するものではない。

【0012】また、上述した第2の米国特許は、鉛ガラスが用いられることでガラス材からなるフェイスプレートとの相性がよいことから、上述した第1の米国特許の材料の問題点を解消するとともに発光領域と非発光領域とにコントラスト差がついてより明瞭な画像表示が行われることからブラックマトリックスの形成材料として用いて好適である。しかしながら、かかる鉛ガラスによって形成されるブラックマトリックスは、上述したように鉛ガラスが蛍光膜層とスペーサとの絶縁を保持する部材であることから当然絶縁材として構成されることになり、メタルバックと電気的に絶縁されてフェイスプレートに絶縁部位を構成する。

【0013】FEDにおいては、電子ビームの照射によってフェイスプレートに存在する絶縁部位に電圧チャージが生じる。この電圧チャージは、絶縁部位からの微小放電によるノイズの発生或いは電子ビームの軌道への影響による輝度ムラの発生等によって表示画質が不安定となるといった問題を生じさせる。したがって、FEDにおいては、上述した第2の米国特許に記載された鉛ガラスによって上述した第1の米国特許に記載された蛍光膜層からの反射電子の拡散を抑制するブラックマトリックスをフェイスプレートに形成した場合において、このブラックマトリックスが絶縁材によって構成されるために電圧チャージ現象が生じて上述した不都合を解消し得ない。

【0014】上述した第1の米国特許においては、ブラックマトリックスを複数材料によって形成することが記載されていることから、例えば鉛ガラスと適宜の導電材とでその材料を構成することによって例えばメタルバックとの電気的導通を保持したFEDの開発も考慮される。しかしながら、かかるFEDにおいては、複数材料を適性な状態で管理することが難しいために信頼性が低いといった問題点やブラックマトリックスの側面部位をどのように処理して電圧チャージ現象を抑制するかといった問題点を解消するまでには至らない。

【0015】したがって、本発明は、蛍光膜層において反射される電子ビームの散乱を抑制と電圧チャージ現象の低減とによって表示画像の高画質化と安定化とを図った画像表示装置を提供することを目的に提案されたものである。

【0016】

【課題を解決するための手段】この目的を達成する本発明にかかる画像表示装置は、基板上に、カソード電極と電子ビームの放出電極とが形成されるとともにカソード電極に対向してゲート電極が形成されてなるバックプレートを備える。画像表示装置は、透明な基板上に、各ゲート電極に対応して形成された透明なアノード電極と、このアノード電極上に形成した蛍光膜層と、この蛍光膜層間の非発光領域にそれぞれ位置するブラックマトリックスとが形成され、真空空間部を介してバックプレートに対向配置されてなるフェイスプレートを備える。画像表示装置は、フェイスプレートのブラックマトリックスが、ガラスを母材として蛍光膜層の発光面よりも突出されたリブ状凸部として形成されるとともに、このブラックマトリックスと蛍光膜層とのほぼ表面全体が導電薄膜層で被覆されて構成される。

【0017】以上のように構成された本発明にかかる画像表示装置によれば、画像データ信号に応じた電圧が各電極に印加されることによりカソードチップから放出された電子ビームがゲート電圧によって加速されてフェイスプレートの蛍光膜層を照射し、この蛍光膜層を励起／発光して画像表示が行われる。画像表示装置において

は、リブ状ブラックマトリックスによって蛍光膜層で反射された電子の拡散する方向の反射が抑制されて他の蛍光膜層への入射が低減されることから、コントラストや色純度が良好に保持されて高画質の表示が行われる。また、画像表示装置においては、リブ状ブラックマトリックスがガラス母材の材料によって形成されることから基板との機械的接合が強固であるとともに生産性よく形成される。さらに、画像表示装置においては、電子ビームが照射されるリブ状ブラックマトリックスと蛍光膜層とのほぼ表面全体が導電薄膜に被覆されることから、フェ

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。実施の形態として図1に示したカラーディスプレイ用FED（フィールド・エミッション・ディスプレイ）1は、バックプレート（エミッタ・アレイ・パネル）2とフェイスプレート（アノード・パネル）3とがフレーム4及びフリットシール5a、5bによって所定の対向間隔に保持されるとともに真空空間部6を構成して組み合わされてなる。FED1は、電子放出素子としていわゆるスピントタイプエミッタと称される多数個のカソードチップ7を有している。FED1は、これらカソードチップ7から出射された電子ビームをフェイスプレート3の主面に詳細を後述するが各画素に対応して3色の蛍光体をストライプ状に塗布してそれぞれ形成してなる赤色蛍光膜層8R、青色蛍光膜層8B、緑色蛍光膜層8G（以下、総称する場合には、単に蛍光膜層8と称する。）に投射してこれを励起／発光させて画像表示を行う。

【0019】バックプレート2は、ガラスやシリコン等からなる基板9の主面9a上に、エッチング法や真空蒸着法等によって所定のパターン形状を以て形成された第1層目の多数個のカソード電極10と、これらカソード電極10上に第2層目として形成される抵抗層11と、これら抵抗層11上に第3層目としてエミッタ電極を構成する上述した多数個のカソードチップ7とが積層された状態で形成されてカソード部を構成してなる。バックプレート2には、カソード部に対してスペーサ12を介して薄板状のゲート電極13が対向して配置されている。カソード電極10及び抵抗層11は、ストライプ状の蛍光膜層8に対応して基板9の主面9a上にそれぞれストライプ状に成膜形成される。カソード電極10とゲート電極13とは、互いに直交するマトリクス状に配列されており、それぞれの交差部分が各画素に対応している。

【0020】カソードチップ7は、詳細を後述する蛍光膜層8に対応してそれぞれ多数個、すなわち1画素に対して例えば数百個乃至数千個が形成されている。各カソ

ードチップ7は、それぞれ先端部が尖った円錐状を呈する冷陰極として構成され、基板9の主面上にカソード電極10及び抵抗層11を介してチップ状に形成されてなる。各カソードチップ7は、その先端部がゲート電極13に形成した電子放出孔14にそれぞれ対応位置している。なお、スペーサ12は、例えばセラミック材によって形成され、各色蛍光膜層8間に位置して適宜配置されることによってカソード電極10とゲート電極13との対向間隔を保持する。

【0021】バックプレート2については、上述したように基板9上に成膜形成したスピントタイプのカソードチップ7によって電子放出素子を構成したが、その他の電子放出素子によって構成するようにしてもよいことは勿論である。また、バックプレート2は、カソード電極10とゲート電極13とをスペーサ12によって所定の対向間隔に保持するようにしたが、例えばガラス基板にエッチング処理を施して多数個の微細なマイクロチャンネルを形成したマイクロチャンネルプレートを紹介して保持するようにしてもよい。マイクロチャンネルプレートは、各マイクロチャンネルが電子放出孔を構成する。

【0022】フェイスプレート3は、図2に示すように、透明なガラス基板15のバックプレート2との対向主面15a上に形成されたアノード電極16と、このアノード電極16上に形成された蛍光膜層8と、ブラックマトリックス17と、蛍光膜層8及びブラックマトリックス17を被覆して形成されたメタルバック層18とから構成される。蛍光膜層8は、ガラス基板15の主面15a上に、1画素毎に赤色蛍光体と青色蛍光体及び緑色蛍光体とをストライプ状に塗布することによってそれぞれ赤色蛍光膜層8R、青色蛍光膜層8B、緑色蛍光膜層8Gとを構成してなる。アノード電極16は、例えばフォトリソグラフィック法等によってガラス基板15の主面15a上にゲート電極13と平行に、換言すればカソード電極10と直交するストライプ状の透明電極として形成される。アノード電極16は、カソード電極10との交差部分が各画素を構成している。

【0023】ブラックマトリックス17は、鉛ガラスを母材として例えば酸化コバルト等の金属酸化物によって黒色に着色したガラスペーストを素材として詳細を後述する工程を経て各蛍光膜層8間の非発光領域にそれぞれ位置してマトリクス状に形成される。ブラックマトリックス17は、各蛍光膜層8間の非発光領域にそれぞれ位置してマトリクス状に形成されてなり、電子ビームのずれによる色の混り現象の発生を防止する。また、ブラックマトリックス17は、鉛ガラスを母材とすることから蛍光膜層8の発光面に対して外光反射率が低くなり、発光部位と非発光部位とのコントラスト比をあげて色のまざり作用の向上が図られる。

【0024】蛍光膜層8は、ブラックマトリックス17によって区割りされたマトリクス空間部に塗布され、

上述したように各画素に対応して赤色蛍光膜層8R、青色蛍光膜層8B及び緑色蛍光膜層8Gとからなる。赤色蛍光膜層8Rは、例えば酸化硫化イットリウムや酸化イットリウムにユーロビウムを混合した希土類蛍光塗料が用いられて形成される。青色蛍光膜層8Bは、例えば銀を含む硫化亜鉛蛍光塗料が用いられて形成される。さらに、緑色蛍光膜層8Gは、例えば銅及びアルミを含む混晶硫化物蛍光塗料が用いられて形成される。

【0025】メタルバック層18は、ガラス基板15に例えば真空蒸着法を施すことにより上述した蛍光膜層8及びブラックマトリックス17を被覆するアルミニウム薄膜によって構成され、アノード電極16に接続されている。メタルバック層18は、電子ビームの照射によって蛍光膜層8に発生する電圧チャージ現象を抑制することによって、電子ビームの加速度を保持しかつチャージ電圧の放電による微小ノイズの発生防止或いは電子ビームの軌道ズレ防止等の作用を奏する。勿論、メタルバック層18は、ブラックマトリックス17を被覆して形成されるが、本来の機能からはその表面上に形成されなくともよい。

【0026】ところで、フェイスプレート3は、ブラックマトリックス17がその厚み寸法を蛍光膜層8の厚み寸法よりも大とした所定の高さ寸法を有するリブ状凸部としてガラス基板15の主面15aに形成される。フェイスプレート3は、具体的には図2に示すように、蛍光膜層8がその膜厚tを約10 μ mに形成され、画素ピッチを0.3mmとしてブラックマトリックス17がそのピッチpを0.1mm、幅寸法wを40 μ m、高さ寸法hを50 μ mに形成され、さらにメタルバック層18がその膜厚mを約0.2 μ mに形成される。したがって、フェイスプレート3は、ガラス基板15の主面15a上に、蛍光膜層8の蛍光面に対してブラックマトリックス17が突出した状態を呈している。

【0027】フェイスプレート3には、上述したように蛍光膜層8とブラックマトリックス17とを被覆するメタルバック層18が成膜形成される。このメタルバック層18は、真空蒸着法によって成膜されることから、蛍光膜層8から突出するブラックマトリックス17の垂直な外周側面17aに殆ど成膜形成されない。ブラックマトリックス17は、上述したように絶縁材である鉛ガラスを母材としたガラスペーストによって形成される。したがって、フェイスプレート3は、このブラックマトリックス17の外周側面17aによって電子ビームの照射面の一部にメタルバック層18によって被覆されない絶縁部位が生じることになる。

【0028】フェイスプレート3においては、ブラックマトリックス17を形成する際に、例えばInとSnとの混合酸化物(ITO)や酸化スズを有機溶剤によってスラリー状とした導電材を予めその外周面の全体にコーティングすることによって導電性薄膜19が被覆形成さ

れる。導電性薄膜19は、図2に示すようにその表面にメタルバック層18が成膜されることにより、アノード電極16との電氣的導通が図られている。したがって、フェイスプレート3は、メタルバック層18と導電性薄膜19とによって蛍光膜層8及びブラックマトリックス17の電子ビームの照射面に上述した絶縁部位が存在しないように構成されている。

【0029】以上のように構成されたFED1によれば、画像データ信号に応じた電圧がエミッタ電極のカソードチップ7とゲート電極13との間に印加されることによって、カソードチップ7の先端から電子ビームが放出される。電子ビームは、図1に矢印で示すようにゲート電極13の電子放出孔14から真空間部6内へと放出される。FED1は、バックプレート2側のカソード電極10にマイナス電位の電圧が印加されるとともにフェイスプレート3側のアノード電極16にプラス電位の電圧が印加されることから、加速されてフェイスプレート3に形成した蛍光膜層8を照射し、この蛍光膜層8を励起/発光して画像表示が行われる。

【0030】FED1は、上述したように蛍光膜層8の表面にアルミニウムのメタルバック層18が蒸着されていることから、このメタルバック層18によって電子ビームの一部がバックプレート2側へとランダムに反射される。反射電子ビームは、カソード電極10とアノード電極16との電位差によって再び蛍光膜層8へと到達する。FED1は、上述したように蛍光膜層8を区割りするブラックマトリックス17をリブ状凸部として構成したことによって、反射電子ビームの拡散が抑制される。したがって、FED1は、反射電子ビームが隣接する他の蛍光膜層8に到達することが抑制されることから、コントラストや色純度が低下することは無く高精度の画質が保持される。

【0031】また、FED1は、ブラックマトリックス17の外周面に導電性薄膜19を被覆形成したことによりフェイスプレート3の電子ビーム照射面に絶縁部位を有しないことから、メタルバック層18による電圧チャージ現象の発生を抑制する機能が確実に奏される。したがって、FED1は、カソード電極10とアノード電極16間の電圧降下が抑制され、電子ビームが十分な速度を以って蛍光膜層8を照射することから蛍光体の発光輝度が保持される。

【0032】さらに、FED1は、ガラス基板15との相性が良くかつ熱膨張率も同等の鉛ガラスによってリブ状ブラックマトリックス17を形成することから機械的に強固に接合される。したがって、FED1は、高温或いは真空条件においても、ブラックマトリックス17に剥離やひび割れといった不都合の発生が防止され信頼性の向上が図られる。

【0033】ブラックマトリックス17は、ガラス基板15の主面15a上に、プラズマ・ディスプレイ・パネ

ル(PDP)においてガラス基板上に形成されるセルの形成工程と同様の工程によって形成される。すなわち、ブラックマトリクス17の形成工程は、スパッタリング法とリソグラフィック法とによって透明なアノード電極16がストライプ状に形成されたガラス基板15の主面15aの全体にガラス厚膜をコーティングする工程を第1の工程とする。ガラス厚膜には、上述したように鉛ガラスを母材として酸化コバルトによって黒色に着色したガラスペーストが用いられ、例えばスピコート法等によって成膜される。なお、厚膜形成技術とは、基板上に厚み寸法が数ミクロンの均一な膜を成膜する技術である。

【0034】ガラス基板15には、ガラス厚膜の表面にドライフィルムレジストがコーティングされ、ブラックマトリクス17のパターンに応じた露光/現像処理が施される。ガラス基板15には、サンドブラスト処理が施されて未露光部分がドライエッチングされた後、ブラックマトリクス17に対応するガラス厚膜部分のドライフィルムレジストを剥離して焼成処理を施すことによってブラックマトリクス17を形成する。なお、サンドブラスト処理は、形成されるブラックマトリクス17の端部やガラス基板15の主面15aに微小な凹凸が形成されるが、より粒子の小さなサンドを用いることにより後工程に影響の無い処理が可能である。

【0035】上述したブラックマトリクス17の形成工程は、その高さ寸法が約50 μ mとPDPのセルと比較して1/4程度であってガラス基板15にガラス厚膜を比較的簡易な方法によって高精度に形成することが可能であるために、ブラックマトリクス17を生産性よく形成することができる。ガラス基板15には、形成されたブラックマトリクス17の全周面にITOや酸化スズのコーティング処理が施されることによって導電薄膜層19が形成される。

【0036】ガラス基板15には、例えばスクリーン印刷法等によってブラックマトリクス17により区割りされた領域内に所定の蛍光塗料が塗布されるとともに焼成処理が施されて蛍光膜層8が形成される。ガラス基板15には、真空蒸着法によって蛍光膜層8及びブラックマトリクス17の表面にアルミニウムが蒸着されてメタルバック層18が成膜形成され、フェイスプレート3が製作される。

【0037】なお、上述したブラックマトリクス17の形成工程において、感光性を有する鉛ガラスを用いてガラス厚膜を形成するようにしてもよい。ガラス厚膜は、ブラックマトリクス17に対応したマスクを介して直接露光/現像される。

【0038】本発明は、上述したFED1の構造に限定されるものではなく、例えば図3或いは図4に示したFEDにも展開される。なお、以下の説明において、それぞれのバックプレートについては、上述したFED1に

備えられるバックプレート2と同様であるためその説明を省略してフェイスプレートの構成についてのみ説明するものとし、また、このフェイスプレートについてもFED1に備えられるフェイスプレート3と同等の構成については同一符号を付すことによってその説明を省略する。

【0039】本発明の他の実施の形態として図3に示したフェイスプレート20は、ブラックマトリクス23の形成方法に特徴を有している。すなわち、ガラス基板15には、主面15a上に透明なアノード電極16が形成されており、図3(A)に示すようにこのアノード電極16上に金属酸化物やカーボン等によってブラックマトリクス23のパターンに対応した薄膜の遮光膜層21が形成される。遮光膜層21は、その厚みが1ミクロン乃至2ミクロン以下に成膜され、各蛍光膜層8の発光面に対してブラックマトリクス23の形成部位を上述したFED1のブラックマトリクス17よりもさらに外光反射率の低い領域として構成する。

【0040】ガラス基板15には、同図(B)に示すようにアノード電極16及び遮光膜層21を被覆するように所定の厚みを有する鉛ガラス層22が厚膜形成される。鉛ガラス層22は、感光性を有する鉛ガラスが用いられ、例えばスピコート法等によってガラス基板15の全面に均一な厚みを以て形成される。そして、ガラス基板15には、同図に矢印で示すように遮光膜層21を形成した主面15aの反対側主面15bから鉛ガラス層22の露光処理が行われる。なお、鉛ガラスは、感光性を有すればよく、特に黒色に着色を施したものを用いる必要は無い。

【0041】ガラス基板15は、遮光膜層21がマスキング作用を呈し、ブラックマトリクス23の対応部位を除く他の部位が露光されることから、光学処理を施すことによって図3(C)に示すようにこの露光部位が除去される。ガラス基板15には、焼成処理が施されることにより遮光膜層21上に鉛ガラスによるブラックマトリクス23が形成される。

【0042】ガラス基板15には、図3(D)に示すように、形成されたブラックマトリクス23の全周面にITOや酸化スズのコーティング処理が施されることによって導電薄膜層19が形成される。ガラス基板15には、さらに例えばスクリーン印刷法等によってブラックマトリクス23によって区割りされた領域内に所定の蛍光塗料が塗布されるとともに焼成処理が施されて蛍光膜層8が形成される。ガラス基板15には、真空蒸着法によって蛍光膜層8及びブラックマトリクス23の表面にアルミニウムが蒸着されてメタルバック層18が成膜形成されることにより、フェイスプレート20が製作される。以上のように構成されたフェイスプレート20は、ブラックマトリクス23がリブ状凸部として構成されることからメタルバック層18において反射される

11

反射電子ビームの拡散を抑制してこの反射電子ビームによる隣接する他の蛍光膜層8への影響を抑制し、コントラストや色純度の低下を抑えて高精度の画像表示が行われるようにする。また、フェイスプレート20は、メタルバック層18と導電薄膜層19とによって電子ビームの照射面がほぼ全体に亘って覆われることから、電圧チャージ現象によるカソード電極10とアノード電極16間の電圧降下が抑制されて電子ビームが十分な速度を以って蛍光膜層8を照射し、明るい画像表示が行われるようにする。

【0043】さらに、フェイスプレート20は、ガラス基板15との相性が良くかつ熱膨張率も同等の鉛ガラスを用いてリブ状ブラックマトリックス23を形成することから、高温或いは真空条件においても信頼性の向上が図られる。また、フェイスプレート20においては、ブラックマトリックス23を光学処理して形成するに際して蛍光膜層8の発光面に対してブラックマトリックス23の形成部位の外光反射率を低減する遮光膜層21がマスク部材としても作用することから、製作工程の効率化が図られる。

【0044】本発明のさらに他の実施の形態として図4に示したフェイスプレート25は、蛍光層8の発光面に対して外光反射率の低い鉛ガラスによってリブ状ブラックマトリックス26を形成する構成については上述した各フェイスプレート3、20と同様とするが、その形状に特徴を有している。すなわち、ブラックマトリックス26は、図4に示すように、その断面形状が上辺に対して底辺の幅寸法が大とされた略台形を呈して形成される。したがって、ブラックマトリックス26は、ガラス基板15に形成される蛍光膜層8を区割りする側面26aが傾斜面として構成されてなる。

【0045】上述したフェイスプレート25の製造工程は、透明なアノード電極16を形成したガラス基板15の主面15a上に黒色鉛ガラスによって所定の厚みを有するガラス厚膜をコーティングするガラス厚膜形成工程を有する。フェイスプレート25の製造工程においては、このガラス厚膜に対して上述した工程と同様に光学的处理及びエッチング処理等を施してリブ状ブラックマトリックス26を形成する。ブラックマトリックス26は、例えばスパッタ角度が斜めとされるイオンスパッタ法により蛍光膜層8に対応する部位のガラス厚膜を除去する等の適宜の方法によって上述したように断面台形を呈して形成される。

【0046】フェイスプレート25の製造工程においては、ブラックマトリックス26が形成されたガラス基板15に対して、蛍光膜層形成工程によって各ブラックマトリックス26により区割りされた領域内に蛍光体を塗布して各蛍光膜層8を形成する。製造工程は、ガラス基板15に対してアルミニウムの真空蒸着を施すメタルバック層形成工程によって、蛍光膜層8及びブラックマト

12

リックス26の表面にメタルバック層27を成膜形成する。

【0047】ところで、真空蒸着法においては、一般に蒸着面に対して直交する垂直面に安定した膜厚のアルミニウム膜層を形成することが難しい。フェイスプレート25は、上述したようにブラックマトリックス26が断面台形とされ外周側面を傾斜面として構成したことにより、この外周側面にもアルミニウムがいわゆる斜め蒸着によって安定した状態で成膜形成される。したがって、フェイスプレート25は、蛍光膜層8の表面とともにブラックマトリックス26の表面全体にも連続したメタルバック層27が成膜形成される。

【0048】以上のように構成されたフェイスプレート25は、ブラックマトリックス26にメタルバック層27との導電性を保持するための導電薄膜層を予め成膜形成する工程が不要となり、より簡易な工程によって製造することが可能となる。フェイスプレート25は、ブラックマトリックス26がリブ状凸部として構成されることからメタルバック層27において反射される反射電子ビームの拡散を抑制してこの反射電子ビームによる隣接する他の蛍光膜層8への影響を抑制し、コントラストや色純度の低下を抑えて高精度の画像表示が行われるようにする。また、フェイスプレート25は、蛍光膜層8とブラックマトリックス26の表面全体に連続したメタルバック層27が成膜形成されることから、電圧チャージ現象によるカソード電極10とアノード電極16間の電圧降下が抑制される。したがって、フェイスプレート25は、電子ビームが十分な速度を以って蛍光膜層8を照射し、明るい画像表示が行われるようにする。

【0049】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明にかかる画像表示装置によれば、フェイスプレートのブラックマトリックスが、ガラスを母材として蛍光膜層の発光面よりも突出されたリブ状凸部として形成されるとともにこのブラックマトリックスと蛍光膜層とのほぼ表面全体が導電薄膜層で被覆されて構成される。したがって、画像表示装置は、導電薄膜層で反射される反射電子ビームの拡散を抑制してこの反射電子ビームによる隣接する他の蛍光膜層への影響を抑制してコントラストや色純度の低下を抑えて高精度の画像表示が行われる。また、画像表示装置は、蛍光膜層及びブラックマトリックスにおける電子ビームの照射による電圧チャージ現象が抑制されて電子ビームが速度損失を生じること無く蛍光膜層を照射することから、微小放電ノイズや電子ビームの軌道ズレによる輝度ムラの発生が無い明るい画像表示が行われる。さらに、画像表示装置は、基板に対してブラックマトリックスが十分な機械的強度を以って形成されるとともに熱膨張も同等であることから、高温／真空環境条件においてもクラックや剥離の発生が抑制されて信頼性の向上が図られる。さらにまた、画像表示装置は、ブラ

13

ックマトリックスが極めて簡易な工程によって高精度に形成され、生産性の向上が図られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態として示すFEDの概略構成を説明する要部縦断面図である。

【図2】同FEDに備えられるフェイスプレートの要部模式図である。

【図3】同他のフェイスプレートの製造工程を説明する要部模式図である。

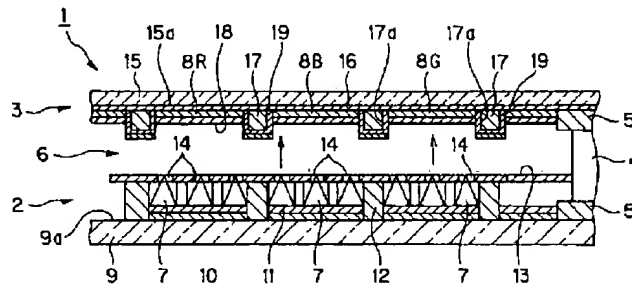
【図4】同さらに他のフェイスプレートの要部模式図である。

【符号の説明】

14

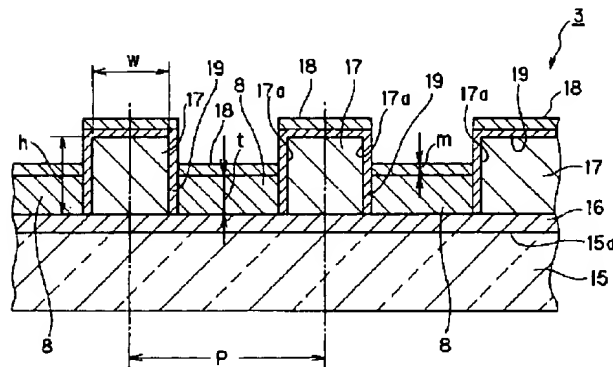
1 FED（フィールド・エミッション・ディスプレイ、画像表示装置）、2バックプレート、3 フェイスプレート、6 真空空間部、7 カソードチップ、8 蛍光膜層、9 ガラス基板、10 カソード電極、13 ゲート電極、14 電子放出孔、15 ガラス基板、16 アノード電極、17 ブラックマトリックス、18 メタルバック層（導電薄膜層）、19 導電薄膜層、20フェイスプレート、21 遮光膜層（薄膜パターン）、22 鉛ガラス層、23ブラックマトリックス、25 フェイスプレート、26 ブラックマトリックス、27 メタルバック層

【図1】



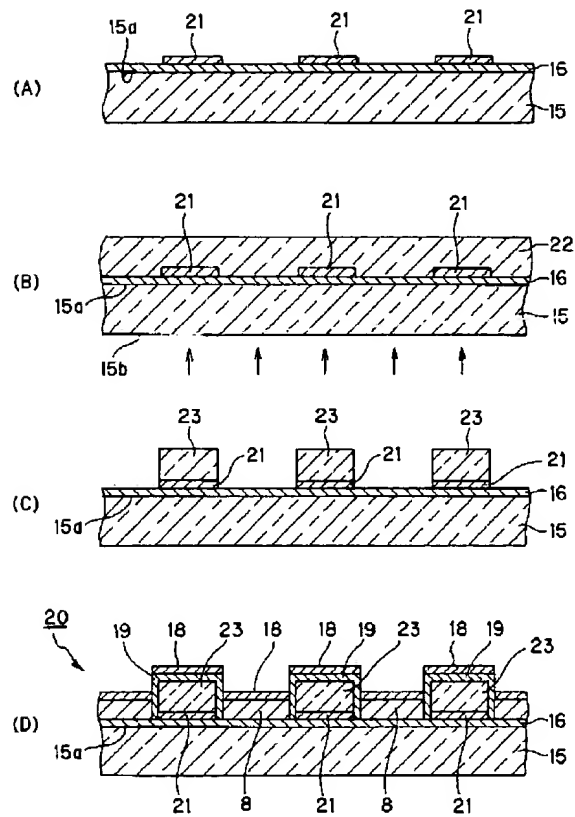
FEDの要部縦断面図

【図2】



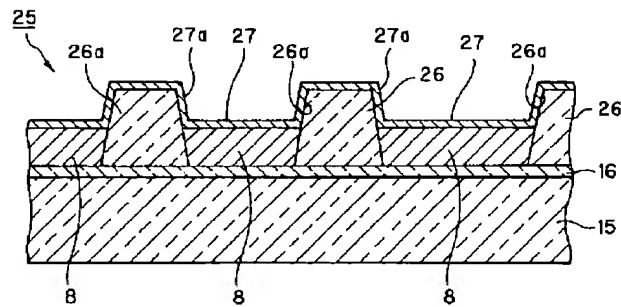
フェイスプレートの要部模式図

【図3】



フェイスプレートの製造工程の模式図

【図4】



フェイスプレートの要部模式図

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶
H01J 29/28
29/32

識別記号

F I
H01J 29/28
29/32

PAT-NO: JP411185673A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11185673 A
TITLE: IMAGE DISPLAY DEVICE
PUBN-DATE: July 9, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
IGUCHI, YUKINOBU	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SONY CORP	N/A

APPL-NO: JP09355307

APPL-DATE: December 24, 1997

INT-CL (IPC): H01J031/12, G02F001/1335 , G09F009/30 ,
G09F009/30 , H01J029/28
, H01J029/32

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To display an image of high quality by controlling scattering of an electron beam reflected by a fluorescent screen layer, and by reducing a voltage charge phenomenon.

SOLUTION: This display is provided with a back plate 2 in which a cathode electrode 10 and a cathode chip 7 are formed on a board 9 and in which a gate electrode 13 is formed, and a face plate 3 in which an anode electrode 16 and a fluorescent screen layer 8 black matrix 17 are formed on a transparent board 15 to face to the back plate 2 via a vacuum space part 6. The

black matrix 17 is formed as a riblike protrusion projected more than a luminescent surface of the fluorescent screen layer 8, using glass as a base material, corresponding to a non-light emitting region between the fluorescent screen layers 8. Substantially whole surfaces of the fluorescent screen layer and the black matrix 17 are covered with conductive thin film layers 18, 19.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO